

## 綜 説

# 内分泌頸部外科領域における 内視鏡下手術の現況と将来への展望

清水 一雄\*

日本医科大学外科学第2教室

A Present State and Prospect of Future on Endoscopic Endocrine Neck Surgery

Kazuo Shimizu

Department of Surgery II, Nippon Medical School

## 緒 言

低侵襲性および美容上の利点から各科領域で内視鏡下手術が急速に一般化されている中、内分泌頸部外科領域における本術式は比較的新しい分野である。その中で上皮小体腫瘍に対する内視鏡下手術の報告は比較的多く見られるものの<sup>1-6</sup>、甲状腺腫瘍に対するものは現在まで私どもの報告以外は<sup>7-14</sup>極めて少ない<sup>15,16</sup>。その主な理由は、前頸部という狭い部位に手術操作腔を新たに作成しなければならないこと、甲状腺は易出血性臓器であること、重要神経、血管が近接しているためデリケートな手術操作を必要とすることなどが挙げられる。しかし、様々な工夫のもとにこれらのバリアを克服しつつ内分泌頸部外科領域の内視鏡下手術は今日ようやく広まりつつある。私どもは独自に開発した前頸部皮膚吊り上げ法を応用し最も早くから内視鏡下手術を行っており（Video-Assisted Neck Surgery: VANS法と命名）<sup>14</sup>、1998年3月に第1例を施行して以来<sup>8)</sup>、現在まで手術症例は100例になろうとしている。本稿では、内分泌頸部外科領域における内視鏡下手術の現況、これに私どもの術式、成績などを交え、本分野での将来の展望などにつき述べる。

### 1. 内分泌外科領域における内視鏡手術の発展と現状

内分泌外科領域での内視鏡下手術は副腎腫瘍に対するものが最も早く、現在では多数の施設で一般的術式として行われている。一方、常に露出された前頸部に手術創の入る内分泌頸部外科分野では女性に多い疾患

であることから、美容上の観点から本術式の導入は待たれるところであったが、最初に本術式が行われたのは1996年、Gagnerによる上皮小体過形成に対する上皮小体垂全摘である<sup>1</sup>。その後、現在まで上皮小体外科分野での内視鏡下手術は発展しつつあるものの<sup>1-6</sup>、甲状腺外科分野では依然としてその報告は少なかった。しかし最初、石井、大上ら<sup>16</sup>と、私どもが<sup>7,8</sup>相前後して開発、報告した甲状腺腫瘍に対する内視鏡下手術は術式の相違はあるものの世界に先駆けてのものであった。Cavityの無い前頸部に作成するworking spaceの方法、切開部位とその数、甲状腺へのアプローチ法など術式は施設により様々であるが徐々に甲状腺腫瘍に対する内視鏡下手術が浸透しつつあり、その後、報告が他施設からもみられるようになってきた。実際、今回4月12～14日行われた第100回日本外科学会総会（東京）における甲状腺、上皮小体に関する内視鏡下手術は13演題、10施設におよんでいる。

1) 切開部位：切開創に関しては、上皮小体内視鏡手術では前頸部の胸骨切痕部を主切開創とする計3カ所に切開創を置いており欧米諸国からの報告は現在も主にこの方法が行われている<sup>1-6,17,18</sup>。しかし、正中切開創は最も目立つことから胸鎖乳突筋内側縁からのラテラルアプローチ法を用いた報告もみられる<sup>19</sup>。一方、我々を含めた本邦からの甲状腺、上皮小体内視鏡手術における切開創の位置は3種類に分けることが出来る。それらは乳輪近傍切開<sup>16,20,21</sup>、腋窩切開<sup>22</sup>、そして我々の鎖骨下前胸壁切開によるアプローチ法である<sup>7-14</sup>。乳輪近傍切開は下着でも隠せる位置であり、最近報告されている腋窩切開法は、さらに手術創が目立たなく美容上満足すべきものであるが、手術操作は我々の方法と比べかなり煩雑である。我々のVANS法には多数の利点を有するがその詳細は後述する。

\*教授 Journal Website( <http://www.nms.ac.jp/jnms/> )

2) 手術操作腔( working space ): 内視鏡下手術における重要な点の一つは十分な術野と鮮明な視野を得ることである。既存の cavity を有する胸腔, 腹腔臓器の内視鏡手術と比べて頸部内視鏡手術で大きく異なることは, cavity のない頸部に新たに十分な working space を作らねばならない。その方法として2種類の working space 作成方法が施行されている。



Fig . 1 Wide excoriation layer under the platysma of the anterior neck area is performing from the main wound on the chest wall below the clavicle. The anterior neck skin is lifted up by handles with chain.

i) CO<sub>2</sub> 送気法 : 広頸筋下層を広範囲に剥離後, このスペースを閉鎖腔とした上で CO<sub>2</sub> を送気することにより操作腔を確保する方法である。国内外から報告されている頸部内視鏡手術の大半はこの方法が用いられている。当初, 12 mmHg 前後の CO<sub>2</sub> 圧で行っていたが, severe subcutaneous emphysema, supraventricular tachycardia, hypercarbia などの合併症が報告されていた<sup>1, 23, 24</sup>。しかし, CO<sub>2</sub> 圧を 4~6 mmHg に下げることによりこれらの問題は現在解決されている<sup>20-22</sup>。

ii) 吊り上げ法 : 永井らの腹部吊り上げ法<sup>25, 26</sup> に準じ我々が独自に開発した方法であり 1998 年 3 月の第 1 例から<sup>8</sup> 2000 年 4 月 13 日までに 92 例を経験した。比較的新しいこの分野において現在まで報告されている中では, 国内外を問わずこれは最も多い症例数である。切開創を腫瘍側鎖骨下前胸壁で, 開襟衣類でも隠せる位置に腫瘍径に応じた斜切開をおき, ここから広頸筋下層を広範囲に剥離する( Fig. 1 )。直径 1.2 mm のキルシュナー鋼線を 2 本水平方向, 皮下に挿入しこれをチェーン付き吊り上げハンドルで前方へ牽引し手術台頭側に装着した L 字型吊り上げ固定器に連結する( 瑞穂医科工業 ㄨ Fig. 2 )<sup>9</sup>。当初は前胸壁の主切開創 ( a ) 以外に対側前胸壁 ( b ) に鉗子, 吸引管用として, さらに腫瘍側側頸部 ( c ) に光学視管用として 5 mm

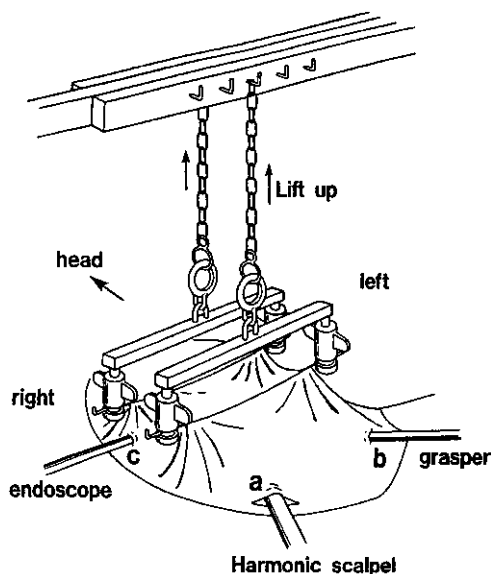


Fig . 2 A schema of the anterior neck lifting method( VANS method ) The main wound( a )for Harmonic Scalpel and grasper and 5 mm-lateral incision ( c ) for an endoscope are recently used as gaining the experience without wound ( b ) The picture on the right demonstrates that a working space is brightly lightened up by an endoscope.



Fig . 3 Operative equipments on the right side used recently are smaller than those on the left side.

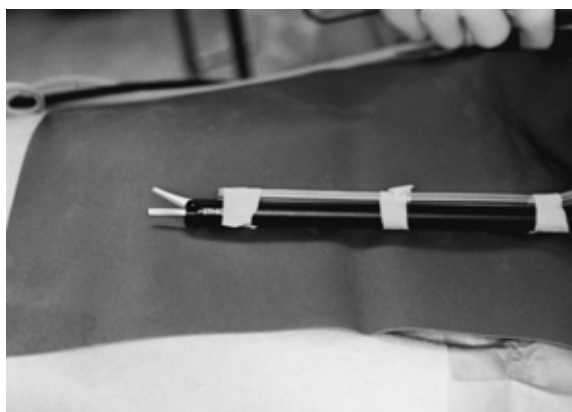


Fig . 4 The suction tube is attached to the shaft of the ultrasonically activated scalpel to suck mist.

の切開創を置いていた。しかし、現在は手術チームの慣れとともに術式は徐々に改善され(a)および(c)の2切開創で行っている。甲状腺、上皮小体腫瘍までのアプローチは我々の通常手術と同様に胸骨舌骨筋と肩甲舌骨筋の間を切開し胸骨甲状筋を分けて甲状腺に到達する方法をとっている。

3) 主な手術機器：内視鏡下手術で常に鮮明な手術視野を得るのに重要なことは確実な止血操作である。頸部内視鏡下手術で皮切、操作腔形成後、主に使用される超音波メス〔ハーモニックスカルペル(口径: 10 mm, タイプ: CS 6 S): ジョンソン エンド ジョンソン社)は、電気エネルギーを 55,000 Hz の超音波振動に変換し先端のアクティブブレードで組織の凝固、切開を同時に行う<sup>27)</sup>。このため切開、止血効果に優れており、80℃という低温で周囲組織へのダメージが少なく実質切離の際、易出血性の甲状腺内視鏡手術には不可欠である。最初、Amaralら<sup>28)</sup>により実験的および臨床報告された本機器は、急速に臨床応用へと広がっ

Table 1 The breakdown of 90 cases of VANS method in endocrine neck diseases

Thyroid tumors	88 cases
Male/Female	3/85
Ages	16 ~ 74( mean: 41.5 )
Benign	84 cases
Malignant	4 cases
Parathyroid	2 cases
Male/Female	1/1
Ages	67, 45

た<sup>29-34)</sup>。我々は手術全行程の大半にこれを使用している。その他、鉗子類は5 mm 径と3 mm 径を、光学視管は5 mm 径、0°を使用し経験とともに改良を加え、これらの機器類は当初より小型化されている(Fig. 3)。また、ハーモニックスカルペル使用中 working space に生じるミストは極端な視野の妨げとなるため、術中は常に持続的な吸引操作を必要とする。Fig. 4 は、吸引器に連結したチューブをハーモニックスカルペルのシャフトに装着した図を示しているが、将来吸引装置つき超音波メスの早期開発を願う。

## 2. 当科における内分泌頸部外科の現状

1) 対象：当科内分泌外科で、今まで行った VANS 法 90 例までの内訳を Table 1 に示す。手術対象症例は下記の項目を満足するものとしており適応症例を慎重に検討し選択している。

i) 頸部に手術既往がなく術前穿刺吸引細胞診の結果が class 3 b までで画像所見ならびに理学的所見も良性を示唆する単発性の結節性甲状腺腫。

ii) 細胞診の結果が class 4 または 5 腫瘍直径が 1.2 cm 以下で、術前 CT、超音波検査ならびに触診でリンパ節腫脹の認められない papillary carcinoma.

iii) MEN I および IIa 型が除外できた上で頸部 CT、超音波検査、<sup>99m</sup>Tc-SESTA MIBI シンチグラムなどで術前に局在診断のついた単発性上皮小体腫瘍による原発性上皮小体機能亢進症。上皮小体腫瘍に対しては、腫瘍細胞撒布の危険性を考慮し術前細胞診は施行していない。

iv) 他に悪性腫瘍の合併または既往がない。

v) 術前検査で出血傾向がない。

### 2) 腫瘍摘出法：

i) 腫瘍切除または片葉亜全摘：腫瘍摘出法は、腫瘍の大きさ、片葉内の局在部位によって異なる。境界明瞭な腫瘍で被膜に被われ他の正常甲状腺部位に画像上、術中触診上、結節性病変が無いときは腫瘍周囲の

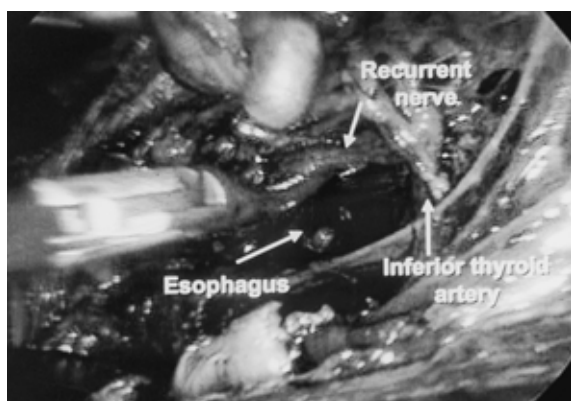


Fig. 5 Identification of the left recurrent laryngeal nerve. The head side is on the right in this picture.



Fig. 6 Entirely exposed right recurrent laryngeal nerve. The head side is on the left.

正常部分を多少とも温存するようにしている。上喉頭神経外枝および反回神経への物理的刺激を避けるためである。このような状況下ではあえて両神経の確認をしていない。腫瘍摘出後の欠損した正常甲状腺部は、通常手術と同様、縫合、修復している。

ii) 片葉準全摘除：片葉ほぼ全域を占める大きな甲状腺腫瘍、甲状腺腫の後面に正常甲状腺組織が認められない時は、反回神経の確認が不可欠である。甲状腺下極を十分遊離し、反回神経はこの時点でまず確認し (Fig. 5)、さらにこれを Berry 靭帯付近の入口部まで十分露出確認し、Berry 靭帯から甲状腺の切離を慎重に行う (Fig. 6)。上極の処理にあたっては、いかに大きな腫瘍でも今までの経験から上甲状腺動脈本幹が甲状腺上極に分岐流入する部位に多少なりとも正常甲状腺組織がある。この部位の処理の際、上甲状腺動脈を本幹で処理せず、分岐したあとの正常甲状腺実質にハーモニックスカルペルで切りこみ上極の正常組織を少し残すようにしている (near-total lobectomy)。この操作で上喉頭神経外枝は結果的に温存されることになる。上皮小体は確認の上温存する。しかし、下甲状腺

Table 2 Preoperative cytological diagnosis of 90 cases of VANS

Cytological diagnosis	Number of cases
Class 1	1
Class 2	49
Class 3	13
3a	11
3b	5
Class 4	2
Class 5	2
N.P.	7
(including 2 parathyroid tumors)	

N.P.: not performed

動脈を本幹で結紮した時、また腫瘍とともに上皮小体を摘出した時は、胸鎖乳突筋内に自家移植を行っている。

iii) 閉創：前頸筋群は可及的に修復する。肩甲舌骨筋と胸骨舌骨筋を 1 針、胸骨舌骨筋が横切されていれば 1~2 針縫合、修復する。皮下を 4-0 吸収糸で埋没縫合、皮膚はテープ固定のみとしている。確実な止血のもとに通常、ドレーンは使用しない。

3) 結果：VANS 法を施行した 90 例の内訳は甲状腺腫瘍 88 例、上皮小体腫瘍 2 例であった (Table 1)。この 88 例中、術前乳頭癌と診断されたものが 4 例であった。

術前細胞診の結果を Table 2 に示す。この中で甲状腺良性腫瘍に対しては class 4~5 の 4 例を除いた 84 例に VANS 法が行われている。これらに対し施行した手術は上皮小体腫瘍 2 例を含めて腫瘍のみ切除 (nodulectomy) が 18 例、片葉全摘および準全摘 54 例、片葉全摘 8 例、何らかの理由で VANS 法から直視下手術に変換した症例は 4 例であった。この中には class 3b 症例で、術中所見から気管前、気管傍リンパ節のサンプリングも含めた central zone の郭清を行った症例が 2 例あった。なお、class 4 および 5 の 4 症例は片葉切除に上下内深頸リンパ節群 (#5a, 6) までの modified neck dissection が行われている。

手術時間と出血量に関して単一術者で比較すると症例ごとにばらつきがみられるが、最初の 30 例を超える頃から顕著な出血量の減少と手術時間の短縮が確認されており<sup>7)</sup>、手術時間に関しては我々の施設では最近では 70 分前後に短縮されている<sup>11)</sup>。

VANS 法から直視下手術に変換された 4 症例の詳細を Table 3 に示す。症例 3 の腫瘍径、重量は今まで施行された VANS 症例と差がないが他 3 例の大きさは明らかに通常 VANS 法の最大値 (5.5 cm) を超えていた。このことは我々が以前、手術時間、出血量と腫瘍径には相関関係はないとした報告<sup>11)</sup> に一致しないものであり、逆に VANS 法の適応となる腫瘍径の限界を

Table 3 Converted 4 cases from VANS method to conventional surgery

Cases	Age/Gender	Size (mm)	Weight (g)	Op. time (min.)	Blood loss (ml)
1	65/F	97	80.6	167	530
2	31/F	70	75.5	135	345
3	33/F	40	8.9	129	250
4	29/F	65	40.7	175	300

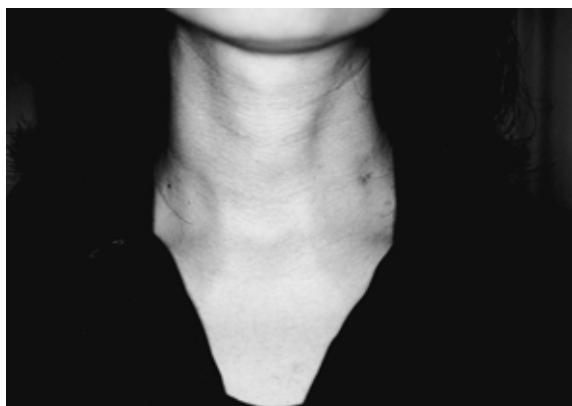


Fig . 7 A picture of the anterior neck about one month after VANS operation. The scar on the chest wall is covered by open-neck clothing. The wound on the left lateral neck will be disappeared in a few months.

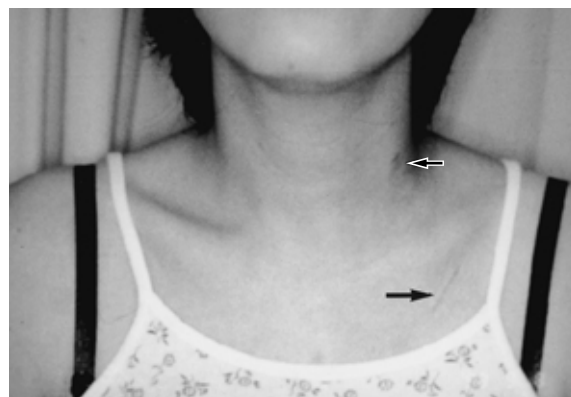


Fig . 8 A picture about 6 weeks after VANS operation. The main wound ( a ) on the chest wall is indicated by ( ) and the wound ( c ) for 5-mm endoscope is indicated by ( ).

示唆するものである。ちなみに今まで経験した合併症は、ハーモニックスカルペルによる熱伝導のためと思われる一過性の反回神経麻痺が3例、術後前頸部の浸出液貯留(いわゆる seroma)が2例であった。その他は、今まで報告されているような合併症<sup>1,23,24</sup>はみられていない。

### 3. まとめと将来への展望

上皮小体腫瘍のみならず甲状腺疾患に対する内視鏡下手術の報告がみられるようになってきた。女性に圧倒的に多いこれらの疾患に対する本術式の導入は美容上、確かにメリットがある。実際、当科で行われた内視鏡下甲状腺、上皮小体腫瘍手術症例に対し、アンケート調査を行ったところ「美容上極めて満足である」と「満足である」をあわせると100%であり、「不満足である」と答えた症例は1例もなかった。しかし、昨今の低侵襲、美容上の問題、縮小手術の趨勢を重視するあまり、肝心の手術内容が不十分であってはならない。通常手術に比べ明らかに多くかかる手術時間、前胸壁、腋窩からの広範囲の皮下剥離がはたして低侵襲と言えるかどうかも考えてみなければならぬ問題である。また、内視鏡下手術が可能であるか、内視鏡手術の適

応症例であるかを病変の大きさ、局在部位も含めて、術前超音波、CT、その他の放射線学的画像検査による正確な診断が必要である。特に、原則として良性腫瘍を対象とした内視鏡下手術では穿刺吸引細胞診で確実な良、悪性の診断をつけることは極めて重要である。さらに細胞診による乳頭癌の診断は比較的容易だが、濾胞癌の術前診断はかなり困難であるため、術式には慎重な配慮を必要とする。我々は術前、細胞診で診断された乳頭癌の4例にVANS法を行ったが1例は直径5mmの微小癌で片葉切除とcentral nodes dissectionのみを施行した。他の3例は1.2cm以下の乳頭癌で術前画像検査および触診でリンパ節転移を認めず片葉正常甲状腺内に埋没する腫瘍であったため、片葉切除およびlateral compartmentまでのmodified neck dissectionを施行した。

内分泌頸部外科領域における内視鏡下手術の展望について述べる。低侵襲という点では議論の余地を残す本術式であるが、美容上の観点から見ると極めて有用性のある術式であると考えている。

我々の経験から良性腫瘍の大きさは6cm前後が限度である(Table 3)。剥離、遊離した腫瘍がworking spaceを占拠しモニターへのイメージが困難となるため周囲組織、器官の副損傷の危険性が生じるからであ

る。悪性腫瘍はあくまでも予後良好な乳頭癌を対象とし、1 cm 以下の微小癌に対する予防的リンパ節郭清を含めた片葉切除にとどめるべきであろう。

バセドウ病に対する内視鏡下手術の報告が散見されるようになった。我々は 100 例近い内視鏡下手術の対象疾患の中でバセドウ病は 1 例もない。その理由は、バセドウ病の外科治療は、摘出術ではなく、あくまでも機能面を最も重視した再建治療だからである。血流量がさらに増加し極めて易出血性であるび慢性腫大を呈した甲状腺に対して、正確な残置量の測定の必要性和困難さ、止血操作の煩雑さ、副損傷の可能性などデメリットの方が多く思える。

術式の項で述べたごとく手術操作腔の作成法には 2 種類のいずれの方法も良好な working space と視野が得られる。ただし、CO<sub>2</sub> 送気法はこれを行うための機器を必要とすること、CO<sub>2</sub> 圧調整、合併症の危惧など吊り上げ法に比べて機器類の準備、煩雑な操作など簡便さに欠ける。また、切開創が頸部から離れた乳輪または、その近傍、腋窩と比べて我々の鎖骨下前胸壁は甲状腺に指が届くため用指操作が可能で極めて通常手術の感覚に近い利点がある。それでいて手術創は開襟衣類で隠せる位置であり (Fig. 7)、側頸部の創は 2~3 カ月以内には殆どの症例で自然消失する美容上の利点も有する (Fig. 8)。

当科では第 1 例の内視鏡下甲状腺腫摘出術が行われて以来、1 年 9 カ月で 250 例の甲状腺、上皮小体手術が行われているが、この中で内視鏡手術は 90 例 (36.0%) であった。疾患別にみると甲状腺疾患は 232 例であり、これに対し VANS 法は 88 例 (37.9%) に行われている。この中で良性甲状腺腫に対する頻度が最も高く 121 例中 84 例 (69.4%) であった。このことは、内視鏡手術が当科における甲状腺良性腫瘍に対する第 1 選択の標準術式となってきたことを示唆しており、今後その頻度はさらに増加するものと思われる。大きな合併症もなく煩雑な機器と操作を必要とせず、安全で簡便な術式と考えている。

内分泌頸部外科領域での内視鏡手術は、手術の必要性があるにもかかわらず常に露出した前頸部に入る手術創を危惧し手術を決心するまでにいたらなかった患者にとって朗報であり、美容上極めて有用性のある術式であると思われる。手術適応を慎重に検討し、さらに内分泌頸部外科および内視鏡手術に習熟した上で広く応用されて良い術式であり、今後多くの施設に普及していくものと期待している。

## 文 献

- Gagner M: Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996; 83: 875.
- Norman J, Michael H, Albrink H: Minimally invasive videoscopic parathyroidectomy: A feasibility study in dogs and humans. *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 1997; 7: 301-306.
- Brunt LM, James DB, Wu JS, Quasebarth MA, Meining T, Soper NJ: Experimental development of an endoscopic approach to neck exploration and parathyroidectomy. *Surgery* 1997; 122: 893-901.
- Miccoli P, Pinchera A, Cecchini G, Conte M, Bendinelli C, Vignali E, Picone A, Marcocci C: Minimally invasive, video-assisted parathyroid surgery for primary hyperparathyroidism. *J Endocrinol Invest* 1997; 20: 429-430.
- Naitoh T, Gagner M, Garcia-Ruiz A, Heniford BT: Endoscopic endocrine surgery in the neck: An initial report of endoscopic subtotal parathyroidectomy. *Surg Endosc* 1998; 12: 202-205.
- Gustus HCY, Jacob WTNG: The technique of endoscopic exploration for parathyroid adenoma of the neck. *Aust N Z J Surg* 1998; 68: 147-150.
- Shimizu K, Akira S, Tanaka S: Endoscopic resection of a large thyroid nodule extending to the upper mediastinum with the aim of scarless neck surgery. *THYROIDOL Clin Exp* 1998; 10: 241-244.
- Shimizu K, Akira S, Tanaka S: Video-assisted neck surgery in thyroid benign tumor: Report of the first case with the aim of scarless surgery on the neck. *J Surg Oncol* 1998; 69: 178-180.
- 清水一雄, 北村 裕, 北川 亘, 赤須東樹, 田中茂夫: Video-assisted neck surgery: 内分泌外科領域における内視鏡下頸部手術 甲状腺、上皮小体腫瘍 20 例の経験. *日臨外会誌* 1999; 60: 599-604.
- Shimizu K, Akira S, Jasmi AY, Kitamura Y, Kitagawa W, Akasu H, Tanaka S: Video-assisted neck surgery: Endoscopic resection of thyroid tumors with a very minimal neck wound. *J Am Coll Surg* 1999; 188: 697-703.
- 清水一雄: 特集: 甲状腺外科 今日の治療 トピックス: 甲状腺の鏡視下手術とハーモニクスカルペルの応用. *外科治療* 1999; 81: 56-60.
- 清水一雄: 内分泌外科の内視鏡下手術: 甲状腺・上皮小体の内視鏡下手術: 65 例の経験から. *内分泌外科* 1999; 16: 255-260.
- 清水一雄, 田尻 孝, 明楽重夫, 北川 亘, 赤須東樹, 田中茂夫: Video-assisted neck surgery (VANS): 吊り上げ法を応用した内視鏡下甲状腺、上皮小体手術. *日鏡外会誌* 1999; 4: 553-557.
- 清水一雄, 北川 亘, 赤須東樹, 田中茂夫: 吊り上げ法を応用した甲状腺腫に対する内視鏡下手術 (VANS 法). *ホと臨床* 2000; 48: 289-294.
- Kanauchi H, Yamasaki K, Ogawa T: Endoscopic thyroidectomy in a porcine. *Endocrine J* 1998; 45: 135-136.
- 石井誠一郎, 大上正裕, 有澤淑人, 大森 泰, 納賀克彦, 北島政樹: 前胸壁アプローチ法による内視鏡下甲状腺切除術. *日鏡外会誌* 1998; 3: 159-163.

- 17 . Miccoli P, Berti P, Puccini M, Bendinelli C, Conte M, Picone A, Marcocci C: Video-assisted parathyroidectomy: A series of 85 cases. *Chirurgie* 1999; 124: 511 515.
- 18 . Miccoli P, Bendinelli C, Berti P, Vignali E, Pinchera A, Marcocci C: Video-assisted versus conventional parathyroidectomy in primary hyperparathyroidism: A prospective randomized study. *Surgery* 1999; 126: 1117 1121.
- 19 . Henry JF, Defechereux T, Gramatica L, Boissezon C: Minimally invasive videoscopic parathyroidectomy by lateral approach. *Langenbeck 's Arch Surg* 1999; 384: 298 301.
- 20 . 石井誠一郎, 大上正裕, 有澤淑人, 大森 泰, 納賀克彦, 北島政樹: Day Surgery を目指す内視鏡下甲状腺手術. *臨外* 1998; 53: 723 727.
- 21 . 大上正裕, 石井誠一郎, 有澤淑人, 大森 泰, 納賀克彦, 北島政樹: 甲状腺疾患に対する新しいアプローチ: 前胸部アプローチによる内視鏡下甲状腺切除術. *手術* 1999; 53: 1953.
- 22 . 高見 博, 池田佳史, 佐々木裕三, 新美正則: 腋窩アプローチ法による新しい内視鏡下甲状腺切除術(TI法)の確立. *内分泌外科* 1999; 16: 243 245.
- 23 . Naitoh T, Gagner M, Garcia-Ruiz A, Heniford BT: Endoscopic endocrine surgery in the neck. *Surg Endosc* 1998; 12: 202 205.
- 24 . Gottlieb A, Juraj S, Xiang-Ming Z, Gagner M: Massive Subcutaneous Emphysema and Severe Hypercarbia in a Patient during Endoscopic Transcervical Parathyroidectomy Using Carbon Dioxide Insufflation. *Anesth Analg* 1997; 84: 1154 1156.
- 25 . 永井秀雄, 近藤泰雄: 肝・胆・脾の内視鏡下外科 腹腔鏡下手術 気腹法 VS 腹壁吊り上げ法. *手術外科* 1992; 54: 1441 1446.
- 26 . Nagai H, Kondo Y, Yasuda T, Kasahara K, Kanazawa K: An abdominal wall-lift method of laparoscopic cholecystectomy without peritoneal insufflation. *Surg Laparosc Endosc* 1999; 3: 175 179.
- 27 . 川畑佳樹: 超音波手術装置: ハーモニックスカルペルの特徴と基本原理. *日鏡外会誌* 1997; 2: 228 233.
- 28 . Amaral JF: Laparoscopic cholecystectomy in 200 consecutive patients using an ultrasonically activated scalpel. *Surg Laparosc Endosc* 1995; 5: 255 262.
- 29 . 宗像康博, 林 賢: 腹腔鏡下横行結腸切除術. *臨外* 1997; 52: 5 11.
- 30 . 宗像康博, 林 賢: 腹腔鏡下結腸直腸切除術. *手術* 1997; 51: 181 189.
- 31 . Hashizume M, Sufimachi K, Ueno K: Laparoscopic splenectomy with an ultrasonic dissector. *N Eng J Med* 1992; 327: 438 438.
- 32 . 加勢田静, 青木輝浩, 北野光秀, 山本修三: 胸腔鏡下手術におけるハーモニックスカルペルの利点. *内視鏡外科* 1997; 2: 259 263.
- 33 . 東原英二: 腹腔鏡下副腎, 腎摘出術におけるハーモニックスカルペルの利点. *内視鏡外科* 1997; 2: 259 263.
- 34 . Robbins ML, Ferland RJ: Laparoscopic assisted vaginal hysterectomy using the laparoscopic coagulating shears. *J Am Gynecol Laparosc* 1995; 2: 339 343.

( 受付 : 2000 年 4 月 19 日 )

( 受理 : 2000 年 5 月 11 日 )